



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam rangka memasuki pembangunan jangka panjang, pemerintah menitikberatkan pembangunan nasional pada sektor industri. Dengan berbagai kebijakan yang diambil, pemerintah terus berupaya untuk menciptakan iklim segar bagi pertumbuhan industri kimia ini ditekankan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, pemanfaatan sumber daya alam yang ada menciptakan lapangan pekerjaan, mendorong perkembangan industri lain dan ekspor.

Bromopropiopenon merupakan salah satu jenis *solvent* atau pelarut yang memiliki rumus  $C_9H_{10}OBr$ . Di dalam industri kimia bromopropiopenon banyak digunakan sebagai bahan baku, bahkan dalam industri pembuatan cat, tinta cetak, tiner, minyak wangi, industri farmasi (obat bius), pelarut dan lain sebagainya. Cairan jernih tak berwarna dan berbau harum atau khas ini mempunyai beberapa sifat larut dalam air dan mempunyai titik didih sebesar  $245^{\circ}C$  pada tekanan 1 atm dan berat jenis  $0,893 \text{ kg/liter}$  ( $25^{\circ}C$ )

Di Indonesia bromopropiopenon merupakan produk turunan dari propiopenon ini memiliki pasar yang cukup luas, tetapi sebagian besar bromopropiopenon ini digunakan dalam industri farmasi. Kendati industri-industri penyerapnya di dalam negeri dewasa ini sedang kurang menggairahkan, namun di masa mendatang diperkirakan mempunyai prospek yang cukup baik.

Selama ini kebutuhan bromopropiopenon di Indonesia masih diimpor dari luar negeri, terutama dari Amerika. Kebutuhan bromopropiopenon dari tahun ketahun tidak stabil, sering terjadi kenaikan dan penurunan. Kebutuhan bromopropiopenon pada tahun-tahun mendatang tergantung pada produksi cat, tiner, tinta cetak, dan industri-industri lainnya.



Dengan didirikannya pabrik bromopropiopenon ini di Indonesia diharapkan mampu memberikan keuntungan-keuntungan sebagai berikut:

1. Menghemat sumber devisa negara

Agar produk-produk yang dihasilkan akan dapat memenuhi kebutuhan di dalam negeri, sehingga ketergantungan terhadap negara lain dapat dikurangi.

2. Proses alih teknologi

Dengan adanya produk-produk yang dihasilkan dengan teknologi modern membuktikan bahwa para sarjana kita mampu menyerap ilmu serta teknologi modern, dan menerapkan di bidang industri.

3. Membuka lapangan kerja baru

Dengan berdirinya pabrik bromopropiopenon ini, akan menciptakan lapangan kerja baru, memberikan kesempatan kerja, dan pemerataan tenaga kerja, sehingga dapat mengurangi pengangguran.

4. Membantu pabrik-pabrik di Indonesia yang memakai bahan baku bromopropiopenon karena selain harganya murah, kontinuitas bahan baku juga akan terjaga.

## **1.2 Kapasitas Rancangan**

Pabrik bromopropiopenon akan didirikan pada tahun 2010 dengan kapasitas produksi 6.000 ton/tahun. Pemilihan kapasitas perancangan tersebut didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Penentuan kapasitas pabrik suatu industri diupayakan dengan memperhatikan segi teknis, finansial dan ekonomis. Dari segi teknik, industri bromopropiopenon yang direncanakan harus memperhatikan peluang pasar, segi ketersediaan dan kontinuitas bahan baku, selain itu juga fasilitas lain yang mempengaruhi seperti sarana transportasi dan sebagainya.



2. Proyeksi bromopropiopenon di Indonesia dari tahun ke tahun tidak stabil, tergantung pada produksi cat, tiner, tinta dan industri-industri lainnya.
3. Kapasitas pabrik yang sudah berdiri.  
Saat ini pabrik bromopropiopenon di Indonesia belum ada, sehingga semua kebutuhan bromopropiopenon diimpor.

Perkembangan impor bromopropiopenon di Indonesia dapat dilihat pada table 1.1.

**Table 1.1. Impor Bromopropiopenon di Indonesia tahun 2000-2004**

Tahun	Jumlah (Kg)
2000	217.728
2001	304.645
2002	115.160
2003	261.512
2004	423.037

Sumber : Statistik Perdagangan Luar Negeri, Impor.

Dari tabel 1.1 menunjukkan bahwa perkembangan impor bromopropiopenon di Indonesia tidak stabil, sering terjadi kenaikan dan penurunan.

**Table 1.2 Kapasitas produksi industri Bromopropiopenon yang ada**

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas produksi per tahun(ton)
AMERIKA		
1. Potas and Chemical Corp	Trona California	5000
2. Ethyl dow chemical Corp Freeport	Texas	6000
3. Down chemical co; mich industrion	Midland	7000
4. Great kates Chemical Corp	Filer city	15000

Sumber: Othmer



Ditinjau dari segi ekonomi pendirian pabrik bromopropiopenon dari propiopenon dan bromida menguntungkan karena harga produk bromopropiopenon lebih tinggi bila dibandingkan dengan harga bahan baku.

### 1.3 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik sangat penting dalam menentukan keberhasilan dan kelangsungan hidup suatu pabrik. Pada dasarnya terdapat dua faktor yang menentukan lokasi pabrik, yaitu:

1. Faktor primer, antara lain:
  - a. Letak pabrik terhadap pasar dan bahan baku  
Pabrik didirikan dekat bahan baku, agar suplai bahan baku terjamin, biaya transportasi bahan baku lebih murah.
  - b. Tersedianya tenaga kerja.
  - c. Tersedianya utilitas (sumber air dan tenaga listrik).
2. Faktor sekunder antara lain:
  - a. Harga tanah dan gedung, biasanya berkaitan dengan rencana mendatang.
  - b. Kemungkinan perluasan pabrik.
  - c. Tersedianya fasilitas *service*.
  - d. Iklim

Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut di atas maka lokasi pabrik didirikan di kawasan industri Cilegon-Banten dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Letak Bahan Baku

Suatu pabrik dapat beroperasi atau tidak sangat tergantung pada ketersediaan bahan baku. Karena itulah bahan baku sangat utama dalam pengoperasian pabrik. Pabrik bromopropiopenon akan didirikan di Cilegon karena letaknya berdekatan dengan pelabuhan, sebab sumber bahan baku yaitu bromida dan propiopenon diimpor dari luar negeri.



b. Pemasaran

Cilegon berada di propinsi Banten, mempunyai posisi yang strategis yaitu mempunyai batas laut yang dekat dengan perdagangan internasional di asia yaitu : Singapura, Malaysia, Cina dan India dan wilayah daratannya berbatasan langsung dengan DKI Jakarta dan terletak di kota-kota besar di pulau Jawa, Sumatra, dan Kalimantan sehingga daerah pemasarannya sangat baik (Anonim 2007)

c. Tenaga Kerja

Menurut badan statistik propinsi Banten tahun 2005 jumlah penduduk di Cilegon sebesar 334.408 orang, dengan 111.751 orang merupakan lulusan SMU, Diploma dan Sarjana, sehingga penyediaan tenaga kerja di Cilegon tidak sulit karena dari tahun ke tahun angka tenaga kerja semakin meningkat. Begitu juga dengan tingkat pendidikan yang rekatif tinggi, mengingat Cilegon dekat dengan pusat pendidikan yang akan menghasilkan tenaga kerja terdidik (Anonym 2006)

d. Sarana Transportasi

Pertimbangan pabrik didirikan di Cilegon dengan pertimbangan untuk mempermudah sarana transportasi karena Cilegon merupakan kota besar dimana transportasi darat mudah terjangkau dan letaknya dekat dengan pelabuhan yang akan semakin mempermudah dalam poses pengiriman produk ke luar negeri.

e. Utilitas

Kebutuhan pabrik akan air sangat besar, untuk itu diperlukan lokasi yang cukup. Cilegon merupakan daerah yang memiliki kadar air yang relatif besar jika dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya. Kebutuhan akan air dapat diperoleh dari air laut.

f. Iklim

Iklim yang terlalu panas akan mengakibatkan diperlukannya peralatan pendingin yang lebih banyak sedangkan iklim yang terlalu dingin



atau lembab akan berakibat bertambahnya biaya konstruksi pabrik karena diperlukan perlindungan khusus pada alat-alat proses. Di daerah Cilegon merupakan daerah tropis sehingga memiliki iklim yang kering dengan curah hujan yang cukup tinggi. Sehingga Cilegon sangat cocok untuk dijadikan lokasi pabrik bromopropiopenon.

g. Komunikasi

Komunikasi merupakan faktor yang penting untuk kemajuan suatu industri. Di daerah Banten khususnya Cilegon merupakan kawasan industri sehingga fasilitas komunikasi sudah sangat lengkap dan memadai.

## **1.4 Tinjauan Pustaka**

### **1.4.1. Macam-macam Proses**

Proses pembuatan bromopropiopenon dalam industri dapat dilakukan secara kontinyu maupun batch. Pemilihan kedua macam proses tersebut tergantung pada kapasitas produksinya. Untuk kapasitas produksi yang relatif kecil sebaiknya jenis yang digunakan adalah proses batch. Sedangkan proses kontinyu dipilih untuk kapasitas produksi yang relatif besar.

1. Proses batch pembuatan bromopropiopenon.

Proses pembuatan bromopropiopenon secara batch, menurut Kirk and Othmer, pada prinsipnya adalah proses reaksi antara propiopenon dan bromide dalam sebuah reaktor alir tangki berpengaduk. Konversi yang dihasilkan 90% dengan menggunakan pendingin larutan glikol. Reaksi akan dikondisikan pada suhu lingkungan dan tekanan atmosferis, selanjutnya produk akan dilakukan proses pemurnian.

2. Proses kontinyu pembuatan bromopropiopenon

Pada proses pembuatan bromopropiopenon secara kontinyu prosesnya hampir sama dengan batch, akan tetapi umpan bisa berjalan secara kontinyu. Mula-mula bahan baku propiopenon dan bromida pada suhu 32°C dan tekanan 1 atm masuk reaktor, selanjutnya produk reaktor



diumpankan menuju Menara Distilasi (MD-01), Menara Distilasi (MD-02), dan Menara Distilasi (MD-03) untuk memperoleh produk dengan kemurnian 88%.

Dalam perancangan ini digunakan proses kontinyu karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Bisa digunakan untuk proses skala besar.
2. Mempunyai kontrol temperatur yang maksimum dan menghasilkan konversi yang maksimum.
3. Prosesnya lebih cepat

Kekurangan proses ini sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan kemurniannya kurang tinggi.
2. Konversi tidak dapat maksimum.
3. Harga alat yang dibutuhkan lebih mahal dan membutuhkan alat kontrol yang banyak.

#### **1.4.2. Kegunaan Produk**

Bromopropiopenon adalah cairan tidak berwarna dan larut dalam air. Adapun kegunaan bromopropiopenon dalam industri adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai bahan pelarut cat dan bahan baku pembuatan plastik
- b. Untuk kebutuhan industri farmasi
- c. Sebagai bahan baku bagi industri tinta cetak, industri resin sintesis.
- d. Sebagai bahan baku bagi pabrik parfum, flavor dan kosmetik

( Faith and Keyes, 1957)



### 1.4.3 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk Bromopropiopenon

#### 1.4.3.1 Bahan Baku

##### A. Propiopenon

Sifat :

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| a. Fase                   | : Cair                   |
| b. Rumus molekul          | : $C_9H_{10}O$           |
| c. Densitas(25 °C)        | : 0,789 kg/liter         |
| d. Kapasitas panas(25 °C) | : 0,573 kcal/kg °C       |
| e. <i>Boiling point</i>   | : 214 °C pada 1 atm      |
| f. <i>Melting point</i>   | : 16°C pada 1 atm        |
| g. Kekentalan             | : 0,38 cP pada 25°C      |
| h. Kadar                  | : 98 % berat             |
| i. Impuritas              | : Air maksimal 2 % berat |

##### B. Bromida

Sifat :

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a. Fase                    | : Cair                     |
| b. Rumus molekul           | : $Br_2$                   |
| c. Densitas (25 °C)        | : 1,049 kg/liter           |
| d. Kapasitas panas (25 °C) | : 0,2532 kcal/kg °C        |
| e. <i>Boiling point</i>    | : 58,751 °C pada 1 atm     |
| f. <i>Melting point</i>    | : -7,25 °C pada 1 atm      |
| g. Kekentalan              | : 1,1178 cP pada 25°C      |
| h. Kadar                   | : 99,5 % berat             |
| i. Impuritas               | : Air maksimal 0,5 % berat |



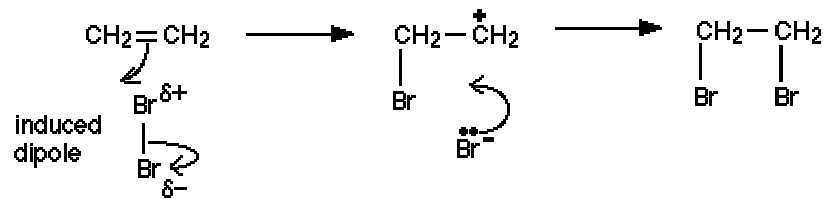


### Sifat kimia

#### Bromida sebagai elektrofil

Bromida merupakan molekul yang sangat mudah terpolarisasi dan mendekatnya ikatan pi pada eten mengakibatkan dipol pada molekul bromida (*induced dipole*).

Versi sederhana dari mekanisme tersebut:



### C. Bromopropiopenon

#### Sifat :

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| a. Fase                                   | : Cair                                |
| b. Rumus molekul                          | : $\text{C}_9\text{H}_9\text{OBr}$    |
| c. Densitas ( $25^\circ\text{C}$ )        | : 0,893 kg/liter                      |
| d. Kapasitas panas ( $25^\circ\text{C}$ ) | : 0,463 kcal/kg $^\circ\text{C}$      |
| e. <i>Boiling point</i>                   | : $245^\circ\text{C}$ pada 1 atm      |
| f. <i>Melting point</i>                   | : $19^\circ\text{C}$ pada 1 atm       |
| g. Kekentalan                             | : 0,4303 cP pada $25^\circ\text{C}$   |
| h. Kelarutan dalam air                    | : 7,7 % berat pada $20^\circ\text{C}$ |
| i. Kadar                                  | : 98 % berat                          |
| j. Impuritas                              | : Air maksimal 2 % berat              |

### B. Hidrogen Bromida

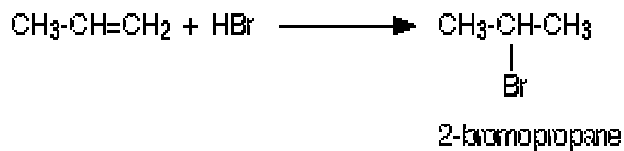


Sifat :

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a. Fase                    | : Cair                     |
| b. Rumus molekul           | : HBr                      |
| c. Densitas (25 °C)        | : 1,049 kg/liter           |
| d. Kapasitas panas (25 °C) | : 0,2532 kcal/kg °C        |
| e. <i>Boiling point</i>    | : 58,751 °C pada 1 atm     |
| f. <i>Melting point</i>    | : -7,25 °C pada 1 atm      |
| g. Kekentalan              | : 1,1178 cP pada 25°C      |
| h. Kadar                   | : 9,5 % berat              |
| i. Impuritas               | : Air maksimal 0,5 % berat |

Adisi hidrogen bromida murni pada alkena murni

Apabila hidrogen bromida dan alkena sama-sama murni, hidrogen bromida akan masuk ke karbon ikatan rangkap menurut kaidah Markovnikov. Sebagai contoh, dengan propena akan diperoleh 2-bromopropena.



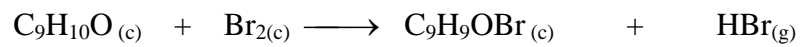
Halida-halida hidrogen yang lain mengalami adisi dengan propena persis sama seperti mekanisme di atas.

### 1.5. Tinjauan Proses Secara Umum

Pada proses pembuatan Bromopropiopenon menggunakan reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Reaksi berlangsung pada suhu 32 °C dan tekanan atmosferis. Sisa reaksi yang tidak bereaksi dipisahkan dengan proses pemisahan menara distilasi sehingga diperoleh produk dan sisa reaksi propiopenon akan *direcycle*



Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Propiopenon      Bromida      Bromopropiopenon      Hidrogen Bromid

Konversi : 88 % (Patent)